

20. 8. 2004

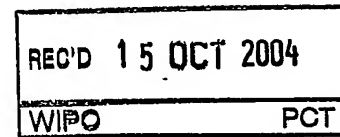
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 2 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 2 0 6 7 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 2 0 6 7 9]



出 願 人 シャープ株式会社
Applicant(s):

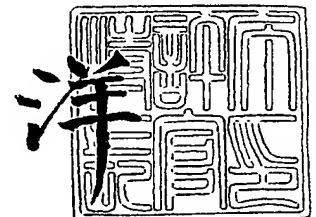
Best Available Copy

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 03J05044
【提出日】 平成16年 1月29日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F25D 11/00 101
F25D 1/00

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
【氏名】 チン・イ

【特許出願人】
【識別番号】 000005049
【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】
【識別番号】 100085501
【弁理士】
【氏名又は名称】 佐野 静夫

【選任した代理人】
【識別番号】 100111811
【弁理士】
【氏名又は名称】 山田 茂樹

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 024969
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0208726

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

スターリング冷凍機の低温部にて発生する冷熱を取り出す低温側冷熱搬送サイクルと、スターリング冷凍機の高温部にて発生する温熱を外部に放出する高温側熱搬送サイクルとを備えた冷却装置において、

前記高温側熱搬送サイクルは、スターリング冷凍機の高温部に取り付けられた高温側蒸発器と、該高温側蒸発器よりも高い位置に配置された高温側凝縮器とを備え、前記高温側蒸発器と前記高温側凝縮器との間を蒸気側冷媒配管及び凝縮液側冷媒配管で接続して冷媒循環回路を形成したものであり、

前記凝縮液側冷媒配管は、前記高温側凝縮器が接続される両端閉塞の横管と、前記高温側蒸発器と前記横管とを鉛直方向に連結する一対の縦管とを備え、前記一対の縦管の一方及び他方の上端をそれぞれ前記横管の一端部及び他端部に接続したことを特徴とする冷却装置。

【請求項 2】

前記縦管が、下り勾配を有する傾斜部を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 3】

前記下り勾配を冷却装置水平時を基準として 5° 以上としたことを特徴とする請求項 2 に記載の冷却装置。

【請求項 4】

スターリング冷凍機の低温部にて発生する冷熱を取り出す低温側冷熱搬送サイクルと、スターリング冷凍機の高温部にて発生する温熱を外部に放出する高温側熱搬送サイクルとを備えた冷却装置において、

前記高温側熱搬送サイクルは、スターリング冷凍機の高温部に取り付けられた高温側蒸発器と、該高温側蒸発器よりも高い位置に配置された高温側凝縮器とを備え、前記高温側蒸発器と前記高温側凝縮器との間を蒸気側冷媒配管及び凝縮液側冷媒配管で接続して冷媒循環回路を形成したものであり、

前記凝縮液側冷媒配管は、前記高温側凝縮器が接続される両端閉塞の横管と、前記高温側蒸発器と前記横管とを鉛直方向に連結する一対の縦管とを備え、前記蒸気側冷媒配管は、前記高温側凝縮器が接続される両端閉塞の横管と、前記高温側蒸発器と前記横管とを鉛直方向に連結する一対の縦管とを備え、

前記蒸気側冷媒配管の横管を前記凝縮液側冷媒配管の横管よりも高い位置に配置し、前記蒸気側冷媒配管の横管に、脱気用のチャージパイプを取り付けたことを特徴とする冷却装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】冷却装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、スターリング冷凍機を備えた冷却装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献1等に記載された従来のスターリング冷凍機を備えた冷却装置について説明する。図3は、従来の冷却装置の概略構成を示す側面図である。この冷却装置100は、スターリング冷凍機1にて発生する冷熱を取り出す低温側冷熱搬送サイクル5及び温熱を外部に放出する高温側熱搬送サイクル4を備えたものである。スターリング冷凍機1は、内部に封入された作動媒体（例えばヘリウム）の膨張過程で吸熱して冷熱を発生する低温部3と、作動媒体の膨張過程で温熱を発生する高温部2とを有する。

【0003】

低温側冷熱搬送サイクル5は、概略的には、低温部3の周囲に接触して取り付けられた低温側凝縮器12と、凝縮液側冷媒配管13及び蒸気側冷媒配管14により低温側凝縮器12と繋がれた低温側蒸発器15とから構成された循環回路である。この回路内には二酸化炭素や炭化水素等が冷媒として封入され循環回路内でサーモサイフォンを形成する。低温側蒸発器15には、熱交換面積を拡大するための複数の平板フィン16が取り付けられている。また、冷媒の蒸発と凝縮による自然循環が利用できるように、低温側蒸発器15を低温側凝縮器12より低い位置に設置している。そして、低温側蒸発器15の下方にはドレン皿17が設けられており、低温側蒸発器15の表面で結露して落下するドレン水を受けて貯留するようにしている。

【0004】

一方、高温側熱搬送サイクル4は、水や炭化水素等の自然冷媒を用いたサーモサイフォンから成り、概略的には、スターリング冷凍機1の高温部2に取り付けられた高温側蒸発器6と、高温側蒸発器6より高い位置に配置され自然冷媒を凝縮する高温側凝縮器8と、高温側蒸発器6と高温側凝縮器8とを連結して冷媒を循環させる蒸気側冷媒配管7と凝縮液側冷媒配管11とから構成された循環回路である。この回路内には水（水溶液を含む）や炭化水素等の自然冷媒が冷媒として封入されている。このように、水（水溶液を含む）や炭化水素を冷媒として使うことによって、環境や人体への悪影響をなくすることができる。なお、冷媒の蒸発と凝縮による自然循環を円滑にするため、凝縮液側冷媒配管11を高温側蒸発器6の最上端に連結している。高温側凝縮器8には、熱交換面積を拡大するために複数の平板フィン18が取り付けられている。そして、高温側凝縮器8の後方には一対の放熱ファン19が設けられており、放熱ファン19により熱を外部に排出している。

【0005】

図4は、従来の冷却装置における高温側熱搬送サイクルの具体的な構造を示す斜視図である。この図を参照して高温側熱搬送サイクル4の構成を更に詳細に説明する。

【0006】

高温側蒸発器6は全体として環体をなすが、スターリング冷凍機1の高温部2への取り付けの利便性を考慮して、2つの半環体6A、6Bを直径方向で合体する構造が採用されている。各半環体6A、6Bの円弧の両端に相当する面は、閉塞されている。半環体6A、6Bは、高温部2の周囲に対して鉛直方向の上下で合体され、双方の下端部でU字状の連通管6Cにより連通接続される。半環体6A、6B内部の冷媒凝縮液は、連通管6Cを介して互に行き来し、混合される。

【0007】

蒸気側冷媒配管7は、高温側蒸発器6の各半環体6A、6Bに接続される2本の縦管7A、7Bと、双方の縦管7A、7Bに接続される横管7C（「ヘッダー管」ともいう。）とから構成されている。縦管7A、7Bは、各半環体6A、6Bの外周面上端部と、横管7Cの最下部とを鉛直方向に連結している。横管7Cは、長手方向の両端面が閉塞され、

スターリング冷凍機 1 の軸に直交する方向、かつ、水平方向に配置される。

【0008】

凝縮液側冷媒配管 11 も、蒸気側冷媒配管 7 と同様の構成であるが、サーモサイフォンを構成するべく、蒸気側冷媒配管 7 の横管 7C は、凝縮液側冷媒配管 11 の横管 11C よりも高い位置に配置され、さらにそのサーモサイフォンを効率良く働かせるため、縦管、横管ともに、凝縮液側冷媒配管 11 よりも蒸気側冷媒配管 7 の方が相対的に大口径の管が使用されている。

【0009】

高温側凝縮器 8 は、横管 7C、11C の長手方向、すなわち水平方向に平行配置された 6 本の蛇管 8A～8F で構成されている。各蛇管 8A～8F の一端は横管 7C に接続されるとともに、他端は横管 11C に接続されていて、蛇管全体で双方の横管 7C、11C 間をその長手方向で均等に連結している。また、複数の平板フィン 18 は、蛇管 8A～8F の直線部分に平行に配設されており、その直線部分と熱的に結合されている。

【0010】

次に、高温側熱搬送サイクル 4 の動作について説明する。高温部 2 に発生した熱は、高温部 2 の周囲から高温側蒸発器 6 に伝達され、その半環体 6A、6B 内に溜まっている冷媒を蒸発させる。蒸発した冷媒蒸気は、それぞれ蒸気側冷媒配管 7 の縦管 7A、7B 内を上昇して、横管 7C 内で合流した後、6 つの蛇管 8A～8F へ分岐して流れる。これにより、冷媒蒸気は、高温側蒸発器 6 より高い位置に設置された高温側凝縮器 8 内を流通し、平板フィン 18 を介して環境雰囲気と熱交換して凝縮され、冷媒凝縮液となる。

【0011】

その冷媒凝縮液（又は、気体を混合した冷媒凝縮液）は、凝縮液側冷媒配管 11 の横管 11C 内で合流し、さらに縦管 11A、11B へ分岐して流下し、高温側蒸発器 6 に戻され、再び高温部 2 の熱により蒸発される。このように、冷媒の蒸発・凝縮における潜熱を利用することによって、顕熱による熱交換よりはるかに大きい熱伝達量が得られるため、熱交換効率が大幅に高められる。さらに、上記のように、本発明では、高温側凝縮器 8 と高温側蒸発器 6 との上下配置による高度差と、気体と液体の比重差とによる圧力差によって、冷媒を循環させる駆動力が得られる。従って、ポンプなどの外部動力なしで冷媒を循環させることができるため、省エネが可能となる。

【特許文献 1】特開 2003-302117 号公報

【特許文献 2】特開 2003-51073 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

このようなスターリング冷凍機 1 を含む冷却装置 100 は、それ自体独立して組み立てられた後、図示しない冷蔵庫に搭載され、製品として出荷される。このとき、冷蔵庫を水平な場所に設置した時、横管 7C、11C が水平となるように、冷却装置 100 は組み込まれる。

【0013】

しかし、このように組み込まれたとしても、ユーザーの下では、冷蔵庫の設置場所の水平性は確保しがたいし、現実には傾いた場所に冷蔵庫が置かれることはあり得ることである。この場合、図 5 に示すように、システム全体が水平面より傾いた状態となり、凝縮液側冷媒配管 11 の横管 11C 内部には、重力方向において低くなる方の縦管（図 5 では 11B）の上端より下方にある部分に冷媒凝縮液 20 が溜まり、冷媒循環量が減少して放熱効率が低下する。

【0014】

本発明は、このような従来の冷却装置にみられる問題点に鑑みてなされたものであり、冷却装置が傾いても、スターリング冷凍機の高温側熱搬送サイクル内で冷媒を安定して循環させることができる冷却装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するために本発明は、スターリング冷凍機の低温部にて発生する冷熱を取り出す低温側熱搬送サイクルと、スターリング冷凍機の高温部にて発生する温熱を外部に放出する高温側熱搬送サイクルとを備えた冷却装置において、

前記高温側熱搬送サイクルは、スターリング冷凍機の高温部に取り付けられた高温側蒸発器と、該高温側蒸発器よりも高い位置に配置された高温側凝縮器とを備え、前記高温側蒸発器と前記高温側凝縮器との間を蒸気側冷媒配管及び凝縮液側冷媒配管で接続して冷媒循環回路を形成したものであり、

前記凝縮液側冷媒配管は、前記高温側凝縮器が接続される両端閉塞の横管と、前記高温側蒸発器と前記横管とを鉛直方向に連結する一対の縦管とを備え、前記一対の縦管の一方及び他方の上端をそれぞれ前記横管の一端部及び他端部に接続したことを特徴とする。この構成によると、冷却装置が傾いても、高温側熱搬送サイクルの横管内に冷媒凝縮液が溜まることのない。

【0016】

前記縦管の上端には横管が、下端には高温側蒸発器がそれぞれ接続されるが、その接続口の水平方向の位置は横管と高温側蒸発器とで必ずしも一致しない。そのため、前記縦管は下り勾配を有する傾斜部を備えることになる。なお、冷蔵庫の設置場所の傾きについては、一般的に、安全基準が 5° 以内とされているため、冷却装置水平時を基準とした前記縦管傾斜部の下り勾配を 5° 以上に設定することで、冷却装置が傾いても下り勾配を維持して、冷媒凝縮液の詰まりを防止することができる。

【0017】

また、スターリング冷凍機の低温部にて発生する冷熱を取り出す低温側熱搬送サイクルと、スターリング冷凍機の高温部にて発生する温熱を外部に放出する高温側熱搬送サイクルとを備えた冷却装置において、

前記高温側熱搬送サイクルは、スターリング冷凍機の高温部に取り付けられた高温側蒸発器と、該高温側蒸発器よりも高い位置に配置された高温側凝縮器とを備え、前記高温側蒸発器と前記高温側凝縮器との間を蒸気側冷媒配管及び凝縮液側冷媒配管で接続して冷媒循環回路を形成したものであり、

前記凝縮液側冷媒配管は、前記高温側凝縮器が接続される両端閉塞の横管と、前記高温側蒸発器と前記横管とを鉛直方向に連結する一対の縦管とを備え、前記蒸気側冷媒配管は、前記高温側凝縮器が接続される両端閉塞の横管と、前記高温側蒸発器と前記横管とを鉛直方向に連結する一対の縦管とを備え、

前記蒸気側冷媒配管の横管を前記凝縮液側冷媒配管の横管よりも高い位置に配置し、前記蒸気側冷媒配管の横管に、脱気用のチャージパイプを取り付けたことを特徴とする。このように高い位置にチャージパイプを取り付けることにより、真空引きの際の水の吸い込み防止と真空引きの効率向上が図られる。

【発明の効果】

【0018】

本発明の冷却装置によると、スターリング冷凍機の駆動により高温部に発生する熱を搬送して、外部へ放熱させるためのサーモサイフォンを利用した高温側熱搬送サイクル中で、冷媒凝縮液を高温側蒸発器に自然流下させる経路となる凝縮液側冷媒配管を、高温側凝縮器の出口に設けられる両端閉塞の横管と、該横管及び前記高温側蒸発器とを鉛直方向に連結する一対の縦管とで構成し、各縦管の上端を横管の一端部及び他端部にそれぞれ接続している。したがって、冷却装置が傾いても、高温側熱搬送サイクルの横管内に冷媒凝縮液が溜まることなく、該サイクル内で冷媒を安定して循環させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の冷却装置における高温側熱搬送サイクルの具体的な構造を示す斜視図であり、図2は、同高温側熱搬送サイクルの正面図(a)及び側面図(b)である。これらの図において、従来の冷

却装置と同一部分には同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0020】

図1及び図2に示すように、凝縮液側冷媒配管11の縦管11A, 11Bの上端を、横管11Cの一端部及び他端部にそれぞれに接続している。縦管11A, 11Bの下端は、従来同様、半環体6A, 6Bの外周面上端部にそれぞれ接続される。したがって、縦管11A, 11Bが接続される上下の接続口が水平方向で一致しなくなる。そのため、縦管11A, 11Bには、下り勾配を有する傾斜部11Aa, 11Ba (図2(a)参照)を備えた曲げ管を使用している。これにより、冷却装置100 (図3参照)が多少傾いても、横管11Cの端部のいずれかが横管11C全体で最も低くなるため、入口が低い方の縦管を伝って流れ落ち、横管11C内に冷媒凝縮液が溜まることのない。

【0021】

一般的に、冷蔵庫の設置場所の傾きは、水平を含め5°以内とされているため、冷却装置100の水平時を基準とした上記縦管傾斜部11Aa, 11Baの下り勾配 α (図2(a)参照)を5°以上に設定することで、冷却装置100が最悪5°傾いても、縦管傾斜部11Aa, 11Baの下り勾配は維持され、サーモサイフォンが機能しなくなるのを防止することができる。このため、安定して冷媒を循環させることができる。

【0022】

また、蒸気側冷媒配管11の横管11Cには、脱気用のチャージパイプ21を取り付けている。高温側熱搬送サイクルに水冷媒を使用する場合、水に溶存する不凝縮ガス(空気)を取り除く必要あるため、水冷媒を封入した後にチャージパイプ21を使ってサイクル内部の密閉系を真空引きしている。このように高い位置にチャージパイプ21を取り付けることにより、真空引きの際の水の吸い込み防止と真空引きの効率向上が図られる。

【産業上の利用可能性】

【0023】

本発明は、スターリング冷凍機を備えた冷却装置に関するものであり、本装置を冷蔵庫に搭載することで、いわゆるノンフロン冷蔵庫を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】は、本発明の冷却装置における高温側熱搬送サイクルの具体的な構造を示す斜視図である。

【図2】は、同高温側熱搬送サイクルの正面図(a)及び側面図(b)である。

【図3】は、従来の冷却装置の概略構成を示す側面図である。

【図4】は、同冷却装置における高温側熱搬送サイクルの具体的な構造を示す斜視図である。

【図5】は、同冷却装置が傾いた状態での、同高温側熱搬送サイクルの要部の正面図である。

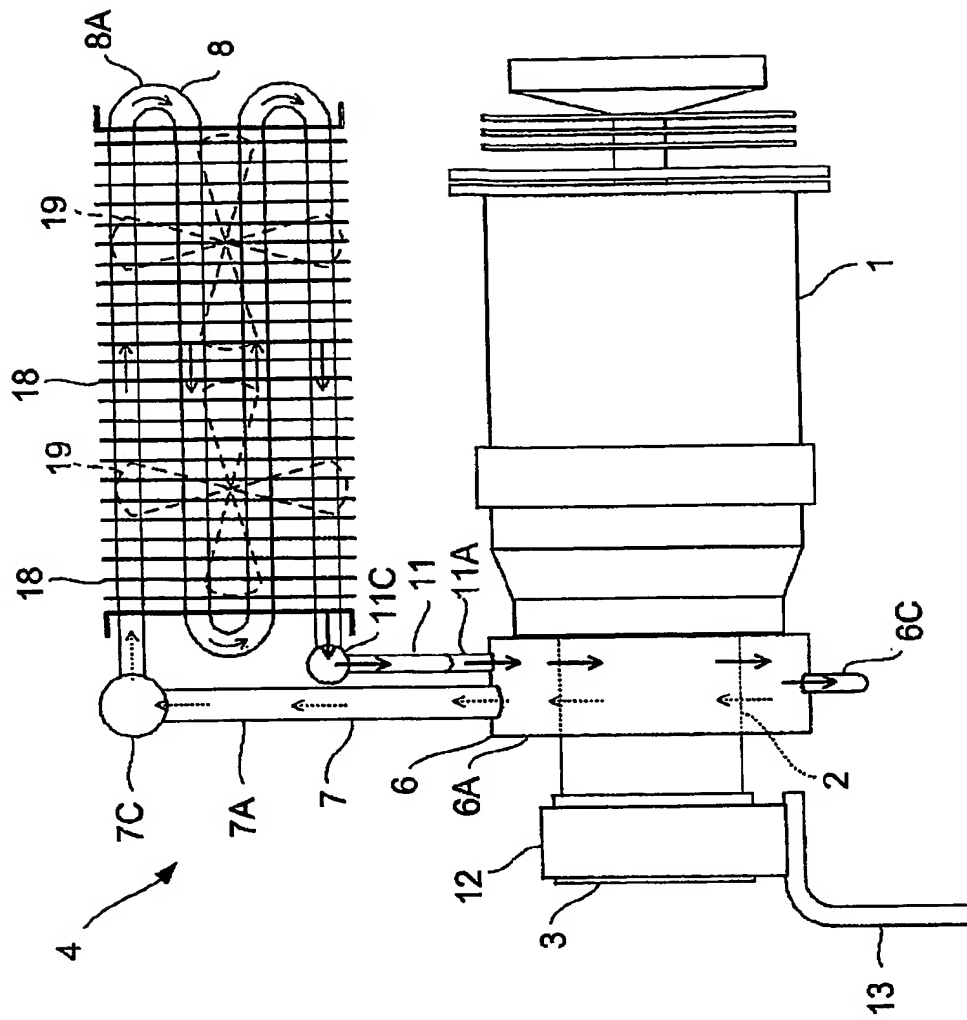
【符号の説明】

【0025】

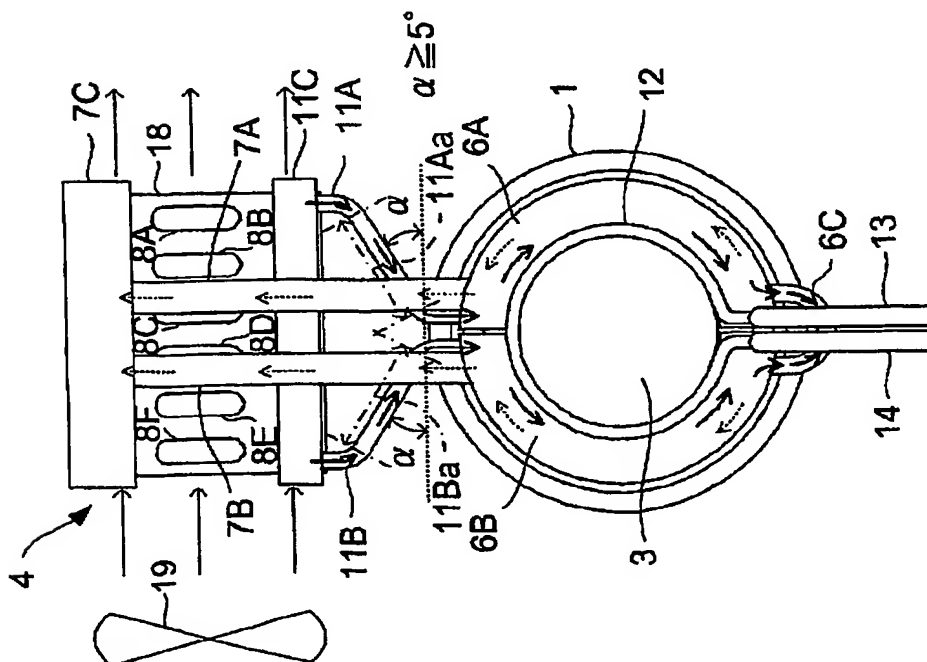
- 1 スターリング冷凍機
- 2 高温部
- 3 低温部
- 4 高温側熱搬送サイクル
- 5 低温側冷熱搬送サイクル
- 6 高温側蒸発器
- 6A, 6B 半環体
- 6C 連通管
- 7, 14 蒸気側冷媒配管
- 7A, 7B 縦管
- 7C 横管
- 8 高温側凝縮器

8 A ~ 8 F 蛇管
1 1, 1 3 凝縮液側冷媒配管
1 1 A, 1 1 B 縦管
1 1 A a, 1 1 B a 傾斜部
1 1 C 横管
1 2 低温側凝縮器
2 1 チャージパイプ

【図2】

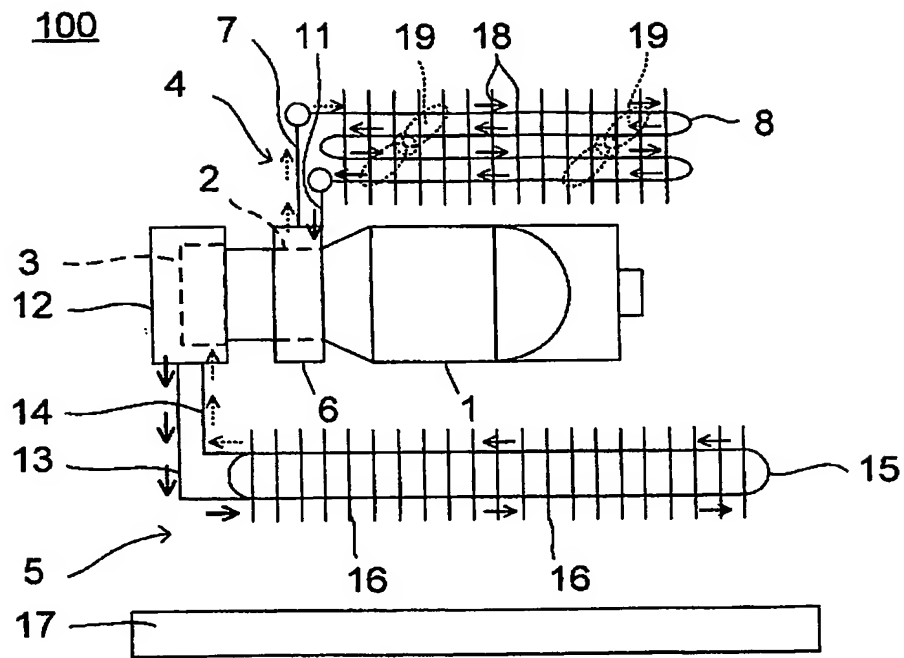


(b)

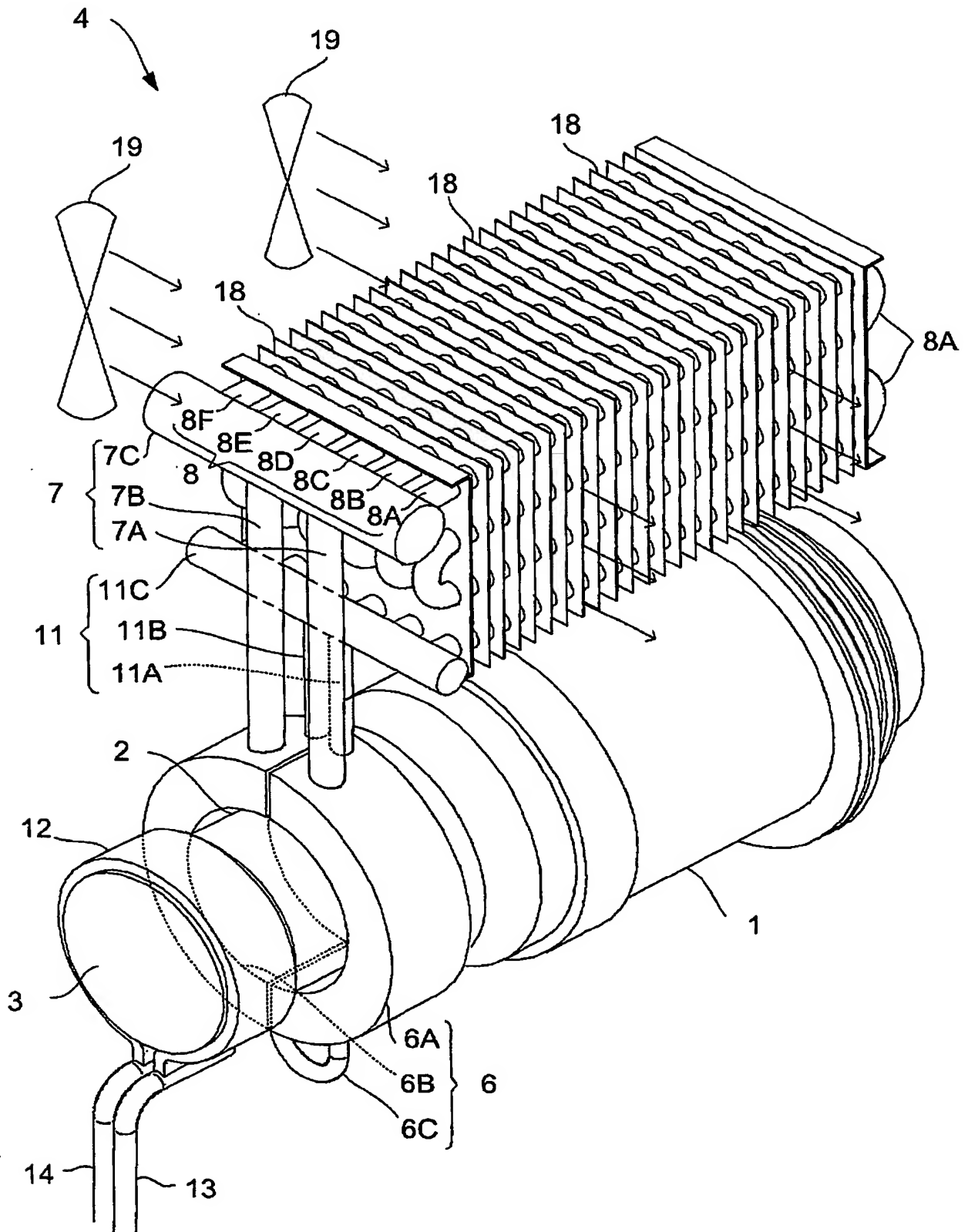


(a)

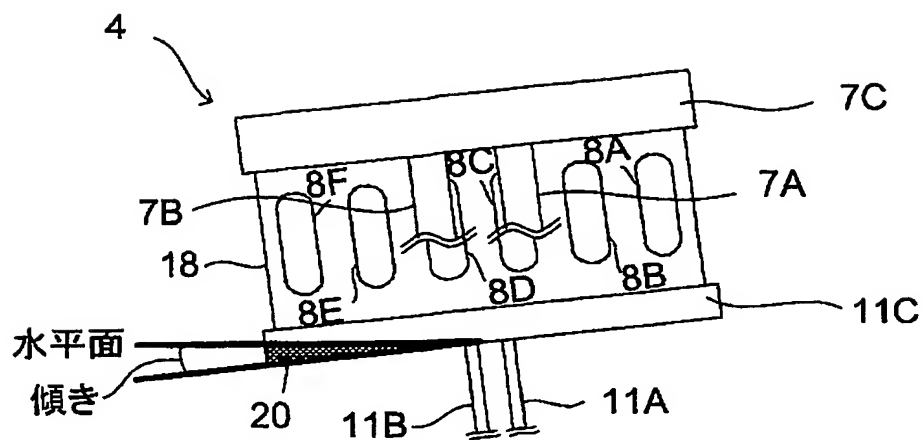
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 冷却装置が傾いても、スターリング冷凍機の高温側熱搬送サイクル内で冷媒を安定して循環させることができる冷却装置を提供する。

【解決手段】 スターリング冷凍機 1 の低温部 3 にて発生する冷熱を取り出す低温側冷熱搬送サイクル 5 と、スターリング冷凍機 1 の高温部 2 にて発生する温熱を外部に放出する高温側熱搬送サイクル 4 とを備えた冷却装置 100 において、

前記高温側熱搬送サイクルは、スターリング冷凍機 1 の高温部 2 に取り付けられた高温側蒸発器 6 と、該高温側蒸発器 6 よりも高い位置に配置された高温側凝縮器 8 とを備え、前記高温側蒸発器 6 と前記高温側凝縮器 8 との間を蒸気側冷媒配管 7 及び凝縮液側冷媒配管 11 で接続して冷媒循環回路を形成したものであり、

前記凝縮液側冷媒配管 11 は、前記高温側蒸発器 6 よりも高い位置に配置され前記高温側凝縮器 8 が接続される両端閉塞の横管 11 C と、前記高温側蒸発器 6 と前記横管 11 C とを鉛直方向に連結する一対の縦管 11 A, 11 B とを備え、前記一対の縦管 11 A, 11 B の上端をそれぞれ前記横管 11 C の一端部及び他端部に接続したことを特徴とする。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 4 - 0 2 0 6 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.